Firmato digitalmente da:
Varesi Luca
Firmato il 30/10/2025 11:40
Seriale Certificato: 3789114
Valido dal 20/08/2024 al 20/08/2027
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Emanuela Grandi

Firmato da EMANUELA GRANDI
Data: il 29/10/2025 alle 17:49:05 UTC

Work in Progress Srl
Corso di Porta Romana, 6
20122 Milano
t +39 02 78621700
www.wip.it

committente

EQUINIX HYPERSCALE 2 (ML7) Srl

NUOVO DATA CENTER A SETTIMO MILANESE (MI)

commessa	file			
20-02 ML7	ML7-CC6-T26.docx			
data emissione	revisione	redatto	controllato	approvato
06.10.2023	-	DI	DI	LV

VERIFICA DI OTTEMPERANZA ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI

MITIGAZIONI AMBIENTALI RECUPERO ACQUE PIOVANE

cod. elaborato

CC6 T26

A NORMA DELLE VIGENTI LEGGI SUI DIRITTI D'AUTORE IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUÒ ESSERE RIPRODOTTO NÉ DIVULGATO A TERZI SENZA IL NOSTRO CONSENSO – TRIBUNALE COMPETENTE MILANO

EQUINIX

ML07 & ML08

Sistema di raccolta delle acque metereologiche

Relazione Tecnico illustrativa

COMMESSA	201012		
DOCUMENTO.	ML07-DRN-XX-XX-RE-E-STRM-11005		
REVISIONE	R00	*AUTORE*	DI
DATA	22/06/2023	*APPROVATO*	DI

This document is designed for two-side printing.

R00	22/06/2023	DI	Emissione Progetto Definitivo
Rev	**Data**	**Autore**	**Descrizione**

Indice

1 INTRODUZIONE 5
2 RETE ACQUE METEOROLOGICHE 6
2.1 Descrizione della rete di drenaggio delle acque meteorologiche 7
2.2 Metodologia di calcolo 12

1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di tre reti per il riutilizzo delle acque piovane dai tetti, al fine di irrigare le aree verdi e alimentare i servizi igienici di ML07 e ML08.

La rete di riutilizzo per l'irrigazione è costituita da un serbatoio di accumulo dell'acqua (volume = 60 m3), prefabbricato in calcestruzzo, con dimensioni esterne di 1500x250x (h)270 cm, ispezionabile attraverso due botole con copertura in ghisa D400 di dimensioni 800x800 mm; un filtro è posizionato a monte in una botola di ingresso di 100x100 cm. L'uscita verso la rete di irrigazione avviene tramite pompe sommergibili con una portata di 3 l/s e una tubazione di distribuzione in PE100 PN16 DN63 mm.

Le due reti per il riutilizzo e l'approvvigionamento dei servizi igienici hanno le seguenti caratteristiche:

Per ML07: serbatoio di riserva d'acqua prefabbricato in calcestruzzo, volume 10 m3, con una botola esterna di dimensioni 250x250x(h)270 cm ispezionabile attraverso una copertura di ghisa di dimensioni 800x800 mm, filtro di 100x100 cm posto all'ingresso, pompe con portata di 2 m3/h e tubazioni di distribuzione in HDPE di 1”½.

Per ML08: serbatoio di riserva d'acqua in cavità da 8 m3, tramite un pozzetto prefabbricato di dimensioni esterne 250x200x(h)270 cm ispezionabile attraverso una botola di ghisa di dimensioni 800x800 mm, filtro di 100x100 cm posto all'ingresso del pozzo, pompe con portata di 2 m3/h e tubazioni di distribuzione in HDPE di 1”½.

Il sistema di drenaggio delle acque piovane è composto da tubi HDPE corrugati a doppia parete, con superficie interna liscia e superficie esterna corrugata, in conformità con le norme UNI EN 12666 e UNI EN 13476, con rigidità circonferenziale SN8 e diametro compreso tra DN315 e DN800 mm. Questi tubi sono affiancati e coperti di sabbia da pozzi di ispezione prefabbricati in calcestruzzo armato, con diametro circolare variabile da 100 a 150 cm, protetti internamente con cemento bi-ermetico impermeabile osmotico, antiacido e antiusura. I pozzi sono completi di coperture o griglie di ispezione in ghisa D400 e griglie in ghisa D400 per lo scarico delle acque piovane, collegate alla suddetta rete tramite tubi di drenaggio in PVC SN8 con diametro di 160 mm affiancati in calcestruzzo.

La rete di drenaggio delle acque di copertura sarà collegata direttamente a serbatoi di attenuazione terminali, mentre le aree di parcheggio sono state suddivise in tre zone principali, le cui reti di drenaggio si uniscono a monte del sistema di attenuazione, a valle del serbatoio di trattamento delle acque. Lo scarico dai serbatoi di attenuazione, verso la rete fognaria esistente, avverrà tramite pompe controllate; il flusso sarà di 10 l/s*ha di superficie impermeabile, coperta dal nuovo layout, pari a 24 l/s. La tubazione di scarico a pressione sarà realizzata in HDPE PE100 PN16 con un diametro di 180 mm.

2 RETE ACQUE METEOROLOGICHE

Il sito si trova in Via Reiss Romoli, Castelletto, 20019, Milano. Presenta un'area di 29,396 m².

Il Sistema di raccolta delle acque piovane è suddiviso in:

- Raccolta delle acque piovane delle coperture;
- Raccolta delle acque piovane da parcheggi e strade.

Tutti I sistemi portanto a due serbatoi di raccolta, posiazionati a monte del sistema di scarico delle acque reflue.

Nella illustrazione sottostante è riportato il lotto ospitante i due datacenter in questione per i quali è stato studiato e progettato il presente sistema di raccolta delle acque piovane e il relativo utlizzo per i servizi civili e l'irrigazione delle aree esterne.

In base all'ispezione del sito effettuata durante la fase di progettazione esecutiva (RIBA 4), il tubo esistente per le acque nere sul lato sud del terreno, che avrebbe dovuto essere utilizzato in base all'assunzione della fase di progettazione RIBA 3, in realtà non è utilizzabile poiché ostruito.

Le acque nere e le acque di protezione antincendio saranno scaricate in una nuova condotta di drenaggio sul lato sud del terreno: questa condotta sarà collegata allo scarico finale delle acque nere di ML5.

Le acque superficiali provenienti dai tetti e dalle aree esterne verranno raccolte nella rete pubblica situata fuori dal terreno sul lato ovest e scaricate in corpi idrici superficiali (Canale Malandrone).

Le acque superficiali raccolte dal tetto del data center verranno indirizzate in un serbatoio di raccolta delle acque piovane al fine di essere riutilizzate per l'irrigazione (come richiesto dalla normativa comunale).

Le acque superficiali raccolte dal tetto di Front of House (FoH) verranno indirizzate in serbatoi di raccolta delle acque piovane per essere riutilizzate per lo sciacquone dei servizi igienici (come richiesto dalla normativa italiana e idoneo per la certificazione LEED).

A valle dei serbatoi di raccolta, le acque superficiali provenienti dai tetti verranno scaricate nel serbatoio di attenuazione, che raccoglie anche le acque superficiali dalle aree esterne pavimentate e dalle strade.

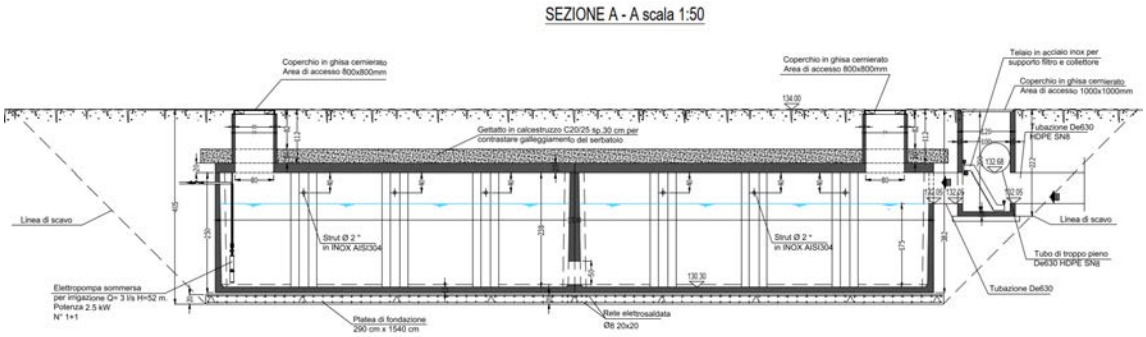
Prima di entrare nel serbatoio di attenuazione, l'acqua raccolta dalle aree esterne pavimentate e dalle strade passerà attraverso una centrale di trattamento per il primo flusso.

È stata prevista una cisterna di attenuazione delle acque superficiali per controllare il flusso di acque superficiali scaricate dal sito, in conformità con le normative locali. La posizione del progetto all'interno della zona A (alta criticità idraulica) ha stabilito il volume minimo di attenuazione da fornire, che è di circa 2.485 m3.

2.1 Descrizione della rete di drenaggio delle acque meteorologiche

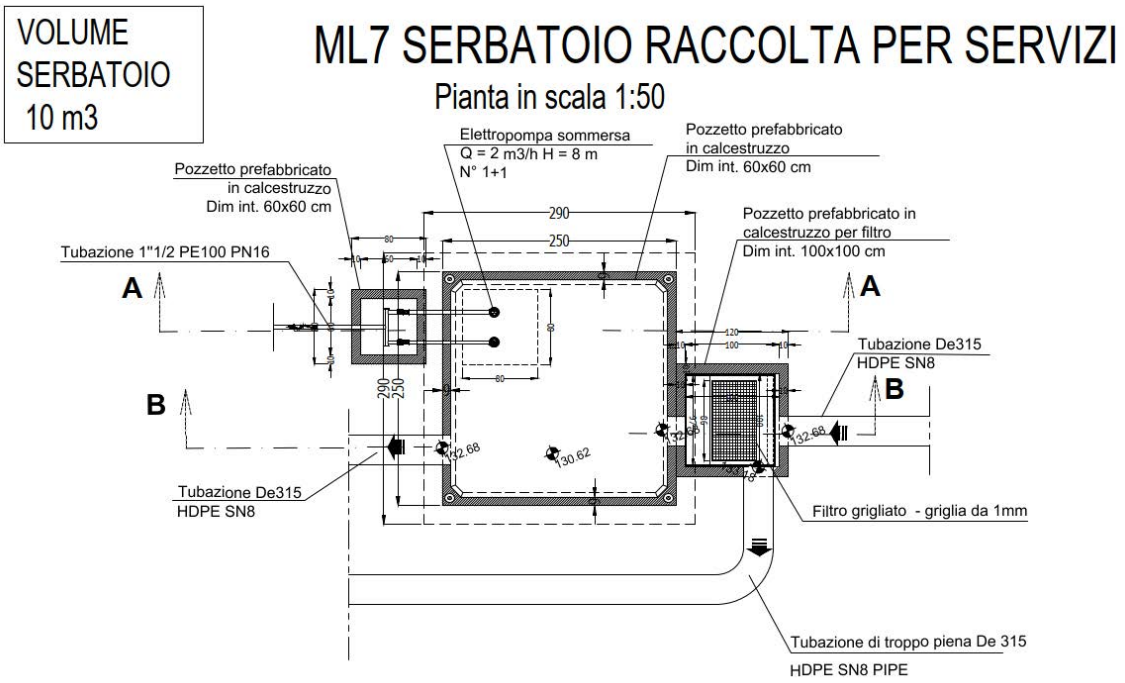
2.1.1 Reti di scarico in copertura ML07 e ML08

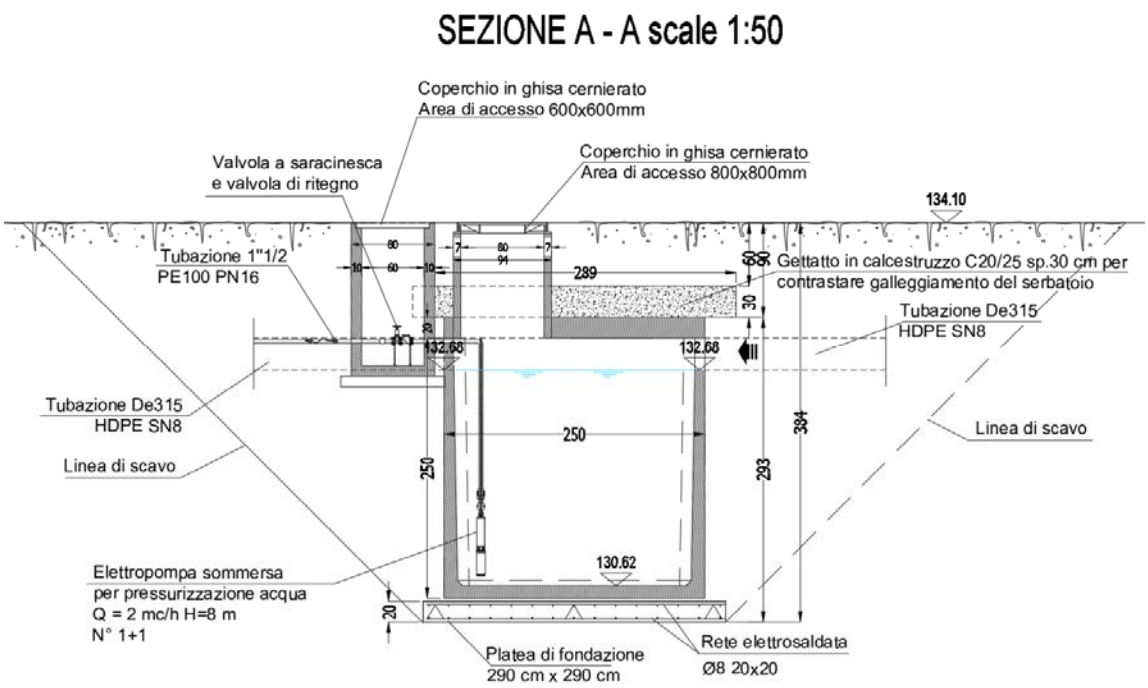
La maggior parte dell'acqua piovana che cade sui tetti dell'edificio ML7 sarà convogliata tramite pluviali e indirizzata in una tubazione situata sul perimetro occidentale dell'edificio ML7. La tubazione è fatta in materiale HDPE con diametro esterno DN500 e DN630 che trasportano l'acqua in direzione nord-sud e terminano in un serbatoio di raccolta con una capacità di 60 m3, utilizzato per l'irrigazione. Quando il serbatoio è pieno, l'acqua verrà scaricata per gravità tramite un troppo pieno in un serbatoio di attenuazione nella zona orientale di ML7.

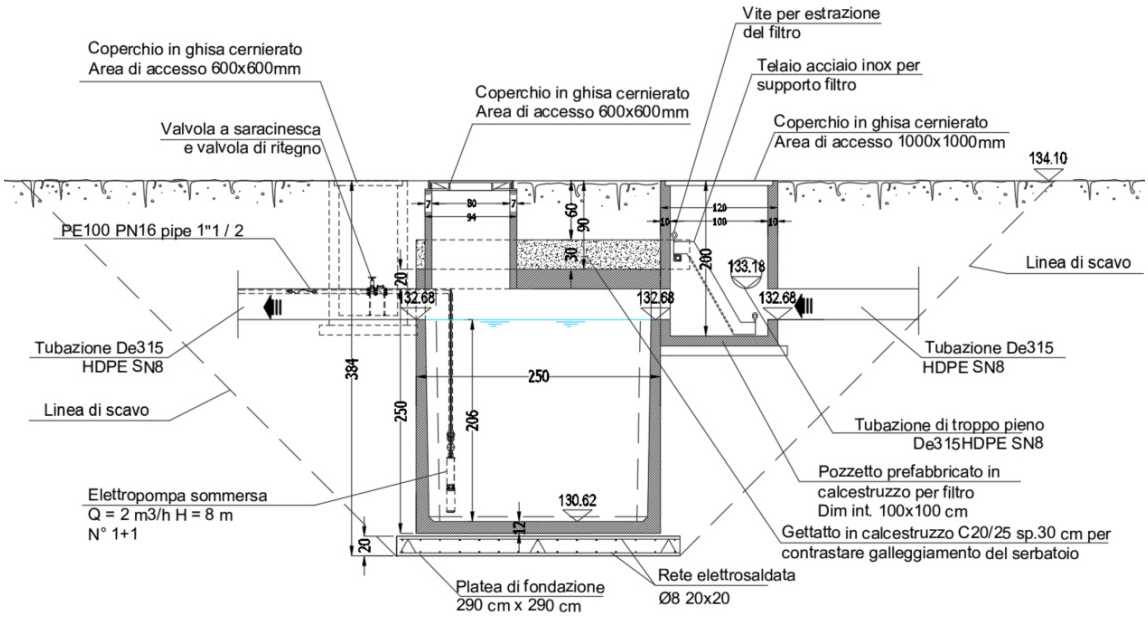


Si tratta di acqua pulita, quindi non richiede trattamenti speciali e può essere riutilizzata o immagazzinata direttamente nei serbatoi.

Una parte del tetto di ML7, nella parte meridionale dell'edificio (Front of House FoH), sarà convogliata verso sud e portata in una condotta principale situata sul perimetro meridionale. La condotta è composta da tubi HDPE e trasporta l'acqua in un serbatoio di raccolta per il riutilizzo nei servizi igienici, con una capacità di 10 m3. Quando il serbatoio è pieno, l'acqua verrà scaricata per gravità tramite un troppo pieno nel sistema di drenaggio delle acque piovane dei parcheggi.

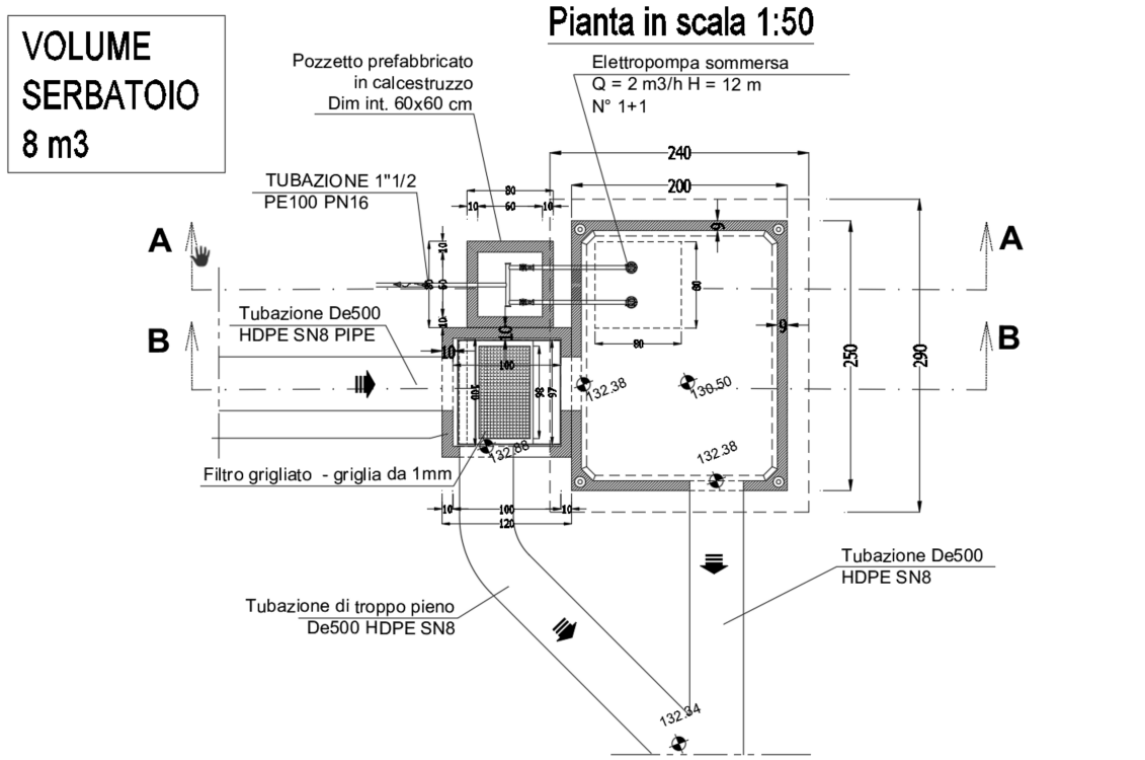


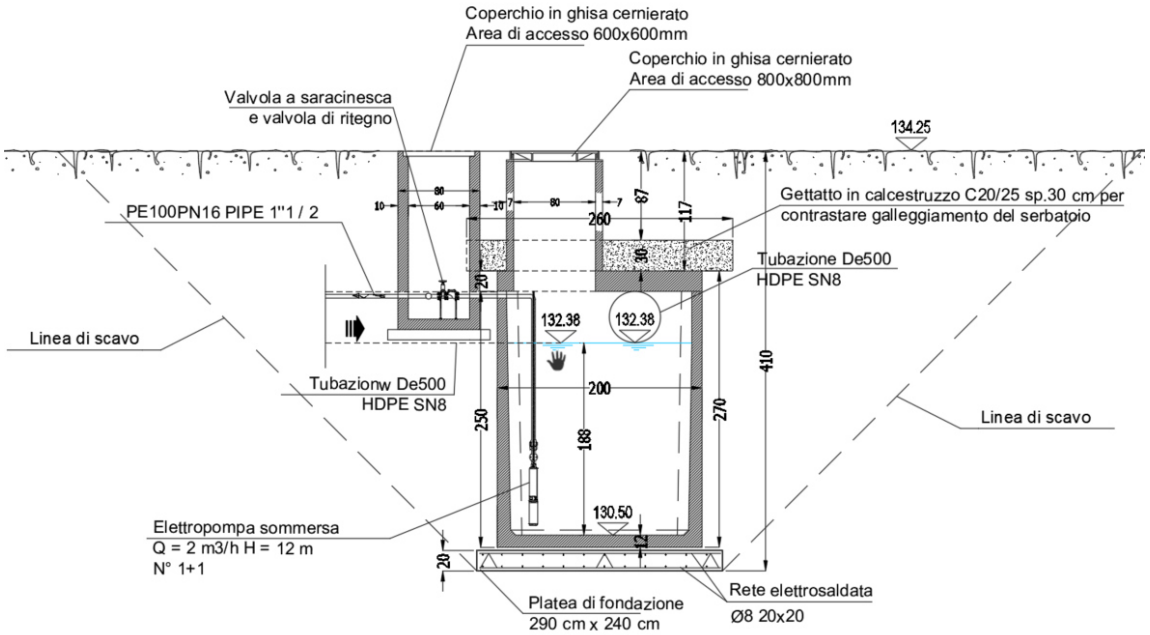


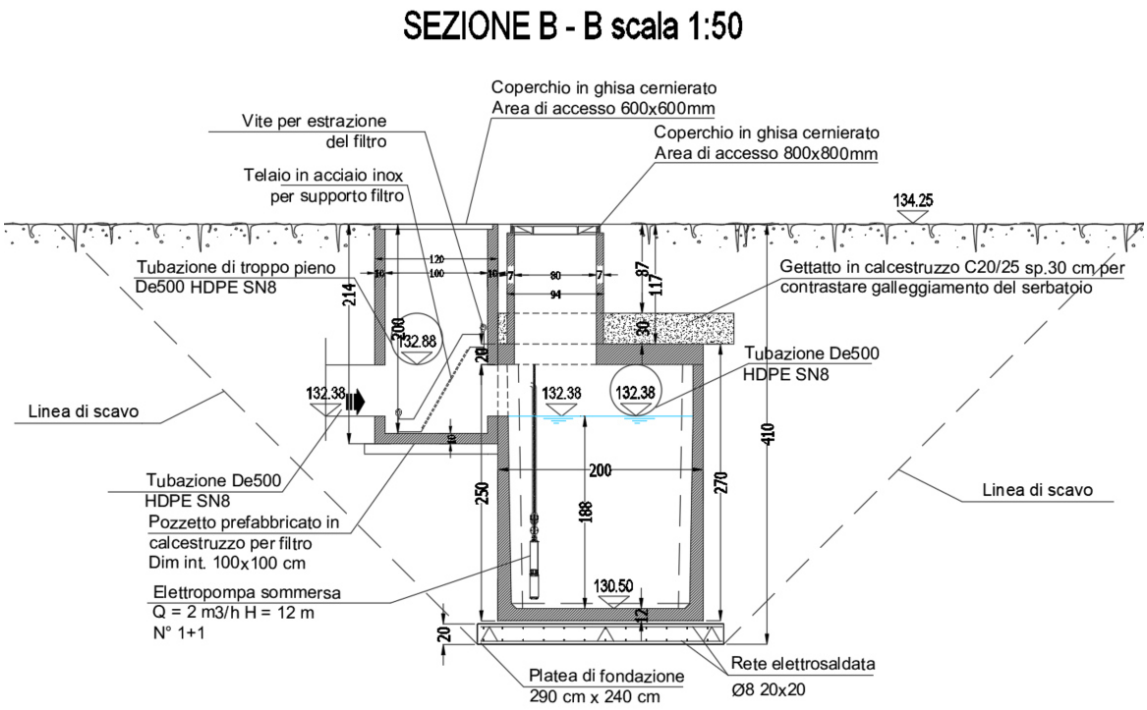


Invece per quanto riguarda per ML8, nella parte meridionale dell'edificio (Front of House FoH), sarà convogliata verso sud e portata in una condotta principale situata sul perimetro meridionale. La condotta è composta da tubi HDPE e trasporta l'acqua in un serbatoio di raccolta per il riutilizzo nei servizi igienici, con una capacità di 8 m3. Quando il serbatoio è pieno, l'acqua verrà scaricata per gravità tramite un troppo pieno nel sistema di drenaggio delle acque piovane dei parcheggi.

ML8 SERBATOIO DI RACCOLTA PER I SERVIZI







2.1.2 Rete di drenaggio delle aree di parcheggio e strade

Il sistema di drenaggio dell'area dei parcheggi e delle strade può essere suddiviso in tre parti, tutte converge verso una centrale di trattamento per il primo flusso; infatti, l'acqua che scorre su queste superfici può raccogliere inquinanti e oli e deve essere trattata prima di essere scaricata nei serbatoi di attenuazione e quindi nel sistema fognario pubblico.

La porzione occidentale della rete drena il parcheggio a ovest dell'edificio ML8 e l'area degli edifici adiacenti, situata nella parte nord-ovest del sito, che non verrà realizzata in questa fase di costruzione ma deve essere considerata per i calcoli finali, e i parcheggi a nord dello stesso edificio ML8.

La porzione meridionale della rete drena tutti i parcheggi e le strade situati a sud degli edifici ML8 e ML7, nonché una grande area tra i due edifici. Queste due sottoreti si uniscono a monte della centrale di trattamento e, dopo la congiunzione, vi scaricano.

La porzione orientale della rete drena i parcheggi e le strade a est e nord dell'edificio ML7, compresa l'area dei generatori situata nella parte settentrionale del sito. Questa parte si scarica direttamente nella centrale di trattamento.

Il drenaggio viene realizzato mediante canali a griglia o griglie di scarico puntuali, che raccolgono l'acqua e la convogliano in una rete di tubazioni in HDPE da DN315 a DN800.

L'acqua raccolta nei canali di scarico intorno all'area dei generatori (nord del terreno) sarà convogliata al punto medio del perimetro settentrionale dove c'è un punto di minimo per il canale di scarico. Da lì, è necessario fornire una stazione di pompaggio prefabbricata in grado di evacuare una portata di 2 l/s, con un'altezza di circa 2 m, al fine di pompare l'acqua al separatore del piazzale che serve uno dei tre punti di rifornimento (due per ML07, uno per ML08). I tre separatori del piazzale, già installati nella prima fase, rilevano gli oli nell'acqua e,

attraverso una valvola motorizzata, sono in grado di chiudere il flusso a valle e immagazzinare l'acqua in un serbatoio con un volume di 3 m3 ciascuno.

La centrale di trattamento per il primo flusso, situata a monte dei serbatoi di attenuazione, è composta da due serbatoi prefabbricati con funzione di sedimentazione e separazione statica dell'olio per eliminare gli oli non emulsionati nell'acqua del primo flusso, che operano continuamente per gravità.

Sono previsti due serbatoi, capaci di trattare 55 l/s di scarico ciascuno, per un totale di 110 l/s, in conformità con la normativa UNI EN 858 (primi 5 mm di pioggia caduti durante 15 minuti, corrispondenti a un'intensità unitaria di 0,0056 l/s*m2).

Ogni serbatoio è dotato di un sistema di chiusura automatica con un blocco galleggiante con filtro di coalescenza, per evitare la fuoriuscita di olio quando raggiunge un livello definito e in caso di fuoriuscita accidentale di oli e inquinanti.

2.1.3 Vasche di laminazione e stazione di pompaggio di scarico

Alla fine del sistema, tutte le acque drenate e, eventualmente, trattate, confluiscono in due vasche di laminazione interrati composti da due strati di elementi modulari in polipropilene Stormbrixx HD (blocchi modulari).

Le vasche sono rivestito esternamente con una geo-membrana (internamente) e una geo-tessile (esternamente) per garantire l'impermeabilità.

Quella copre un'area di 702 m2, ha un'altezza di 1,22 m e un volume di 856 m3, di cui 813 m3 di stoccaggio effettivo.

Quella orientale copre un'area di 1441 m2, ha un'altezza di 1,22 m e un volume di 1758 m3, di cui 1670 m3 di stoccaggio effettivo.

Le due vaschea sono collegati alla base da tubi in HDPE DN400.

I serbatoi di attenuazione sono previsti per garantire una massima scarica nel sistema fognario pubblico di 24 l/s, il massimo consentito dalla normativa regionale (Regione Lombardia - RR 7/2017) in relazione all'area coperta dal sito, nella quantità di 10 l/s*ha di superficie impermeabile.

Come punto di uscita di questi serbatoi, è prevista una stazione di pompaggio, in grado di evacuare 24 l/s di scarico con una prevalenza di 7 m.

Una tubazione a pressione PE100 PN16 DN180 mm scarica le acque meteoriche nel collettore esistente del proprietario e a valle raggiungerà il corso d'acqua Malandrone.

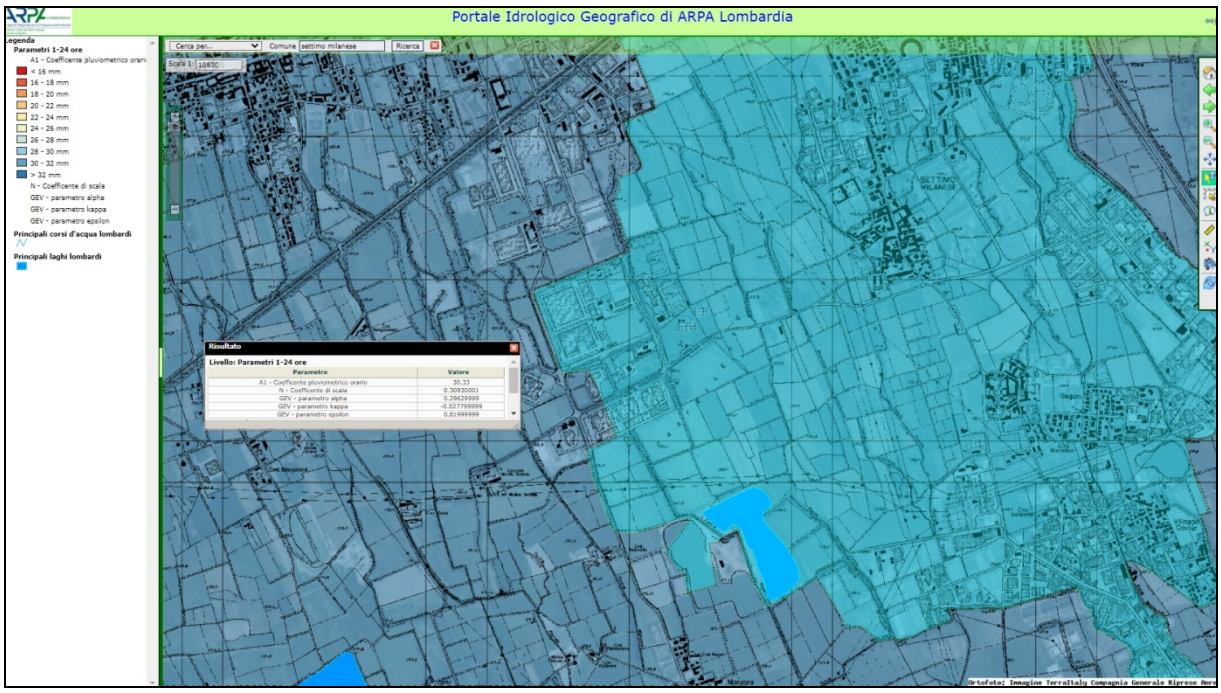
2.2 Metodologia di calcolo

2.2.1 Parametri delle precipitazioni

L'evento meteorologico di riferimento è quello correlato a un periodo di ritorno di 50 anni, secondo l'art. 11 del R.R. 7/2017 della Regione Lombardia.

I parametri sono stati calcolati utilizzando dati scaricabili dal Portale Geografico Idrologico dell'ARPA Lombardia.

È possibile cercare i parametri di precipitazione, relativi alla cella di riferimento in cui si trova il sito, da utilizzare per tracciare le curve di durata-precipitazione-intensità.



I parametri associati alla cella geografica del sito sono i seguenti:

Coefficiente di tempo di pioggia "a1" = 30.33

Coefficiente di scala "n" = 0.30930001

Parametro "α" (GEV) = 0.29629999

Parametro "k" (GEV) = - 0.027799999

Parametro "ε" (GEV) = 0.819999999.

GEV significa Generalized Extreme Value (Valore Estremo Generalizzato), che rappresenta il parametro del modello probabilistico a scala invariante della curva di durata-precipitazione-intensità.

Da questi coefficienti, è possibile calcolare la quantità di pioggia, ovvero l'altezza della pioggia hT [mm], associata a un periodo di ritorno T [anni], variando la durata dell'evento D [ore]. Le curve di durata-precipitazione-intensità sono le seguenti

$$h_T(D) = a_1 \cdot w_T \cdot D^n$$

$$w_T = \varepsilon + \frac{\alpha}{k}\left\{1 - \left[\ln\left(\frac{T}{T-1}\right)\right]^k\right\}$$

Per un periodo di ritorno di 50 anni, il parametro w50 è 2.04118027

Nella forma canonica:

$$h_T(D) = a \cdot D^n$$

La curva per RT=50 anni è:

$$h_{50}(D) = 61.91 \cdot D^{0.31}$$

dove: a_{100} = 61.91 e:

n = 0.31 per eventi con durata > 1 ora

n = 0.50 per eventi con durata < 1 ora

2.2.2 Valutazione delle precipitazioni massime.

La massima portata di acque meteoriche, che fluisce nel sistema di drenaggio, è stata valutata utilizzando il metodo razionale, che tiene conto della seguente formulazione:

$$Q_{max} = \frac{\varphi \cdot S \cdot h \cdot 106}{3600 \cdot T_c}$$

dove:

S = Superficie del sottobacino [km²]

h = Altezza della precipitazione [m]

TC = Tempo di concentrazione [ore]

φ = Coefficiente di deflusso superficiale (runoff coefficient)

Questo metodo si basa sulle seguenti ipotesi:

- Le gocce di pioggia cadute contemporaneamente in diverse aree del bacino raggiungono la sezione finale in tempi diversi;
- Il contributo allo scarico dell'acqua di ogni singolo punto del bacino è direttamente proporzionale all'intensità della pioggia caduta in quel punto per il tempo necessario al contributo stesso per raggiungere la sezione finale;
- Tale tempo è caratteristico di ogni singolo punto e rimane costante per tutta la durata dell'evento di pioggia.

Ne consegue che le portate massime possono essere ottenute per durate di pioggia non inferiori al tempo di concentrazione determinato alla sezione finale considerata.

Il tempo di concentrazione (TC) è determinato dal seguente metodo (Paoletti et al., 2004)

$$T_c = t_a + t_r$$

in which:

in cui:

ta = tempo di accesso alla rete relativo al sottobacino drenato dal sistema di drenaggio delle acque piovane situato all'inizio a monte del percorso idraulico più lungo. Di solito si assume che sia di cinque minuti;

tr = tempo di percorrenza attraverso la rete, dato dalla somma dei tempi di percorrenza di ciascun singolo canale/tubo seguendo il percorso più lungo del sistema di drenaggio delle acque piovane, viene calcolato nel seguente modo:

$$t_r = \sum_i \frac{L_i}{V_i},$$

Li = lunghezza dei singoli tratti del percorso

Vi = velocità attraverso i tratti della rete

La riduzione del deflusso verso la rete di drenaggio (φ) è causata dall'impermeabilità e dal ritardo, che variano in base al tipo di superficie su cui si verifica il deflusso delle acque piovane.

Se esistono bacini affluenti, con area Ai, sarà:

$$\varphi = \frac{\Sigma \varphi A i}{\Sigma A i}$$

In questo caso, verranno utilizzati i seguenti coefficienti di deflusso:

φ = 1 per aree pavimentate e tetti;

φ = 0.3 per aree verdi (giardini, prati, ecc.).

2.2.3 Analisi idraulica di tubi e canali.

L'analisi idraulica delle tubazioni e dei canali (eventualmente con griglie) è stata eseguita valutando il flusso della superficie libera in condizioni di moto uniforme.

La formulazione di Gauckler-Strickler è valida per tutti i flussi di superficie libera:

$$Q = k_s \cdot \Omega \cdot R^{2/3} \cdot i_f^{1/2} = k_s \cdot \Omega^{5/3} \cdot B^{3/2} \cdot i_f^{1/2}$$

in which:

Q	liquid discharge;
ks	roughness coefficient (80 m $^{1/3}$ s $^{-1}$ plastic pipes - 60 m $^{1/3}$ s $^{-1}$ concrete channels);
Ω	flux section;
if	slope;
R	hydraulic radius;
B	wetted perimeter.

The accepted filling degree for pipes, in accordance with given prescriptions, is:

in cui:

Q = portata liquida;

ks = coefficiente di rugosità (80 m $^{1/3}$ s $^{-1}$ per tubi in plastica - 60 m $^{1/3}$ s $^{-1}$ per canali in cemento);

Ω = sezione di flusso;

if = pendenza;

R = raggio idraulico;

B = perimetro bagnato.

Il grado di riempimento accettato per i tubi, in conformità alle prescrizioni date, è:

$\frac{h}{Ø} \leq 0.5$ if D ≤ 400 mm, $\frac{h}{Ø} \leq 0.8$ if D > 400 mm.

2.2.4 Centrali di pompaggio

2.2.4.1 Equazioni di calcolo

L'analisi idraulica di tubi e canali (eventualmente con una griglia) è stata eseguita valutando il flusso della superficie libera in condizioni di moto uniforme.

Lo scarico della stazione di pompaggio è garantito da una pompa in funzione, più una pompa di emergenza.

Il volume della camera delle pompe dipende dalla tipologia della sequenza di accensione/spegnimento delle pompe. In questo caso, la pompa si avvia a un livello predefinito e si spegne quando il livello raggiunge il livello minimo previsto.

Il dimensionamento dipende dal numero di accensioni/spegnimenti di ciascuna pompa in un'ora; questi devono essere compresi tra 4 e 12, quindi viene scelto un numero di 8 avvii/ora come riferimento e un conseguente tempo di ciclo di 450 secondi.

Nel caso di due stazioni di pompaggio:

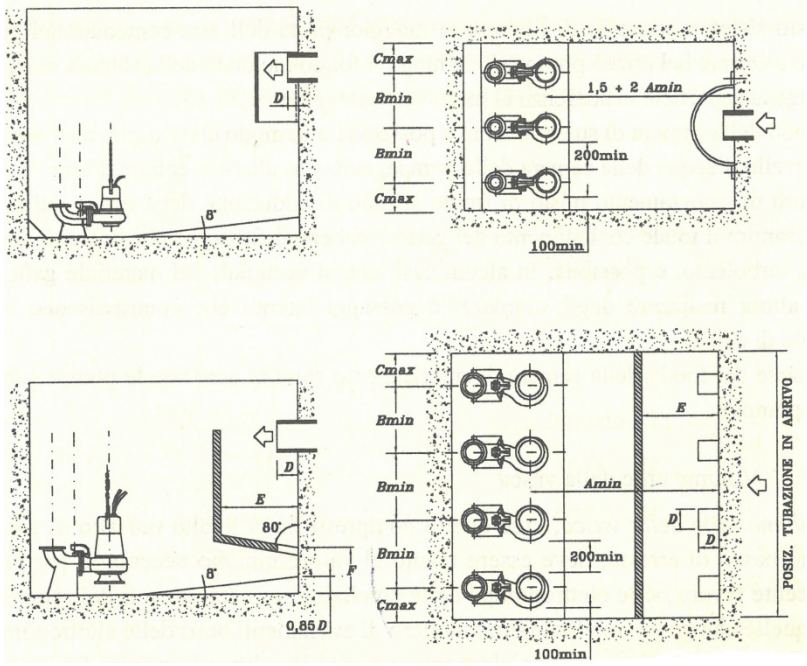
$$\frac{\sum V_I}{V_I} = \frac{V_{tot}}{V_I} = 1.392$$

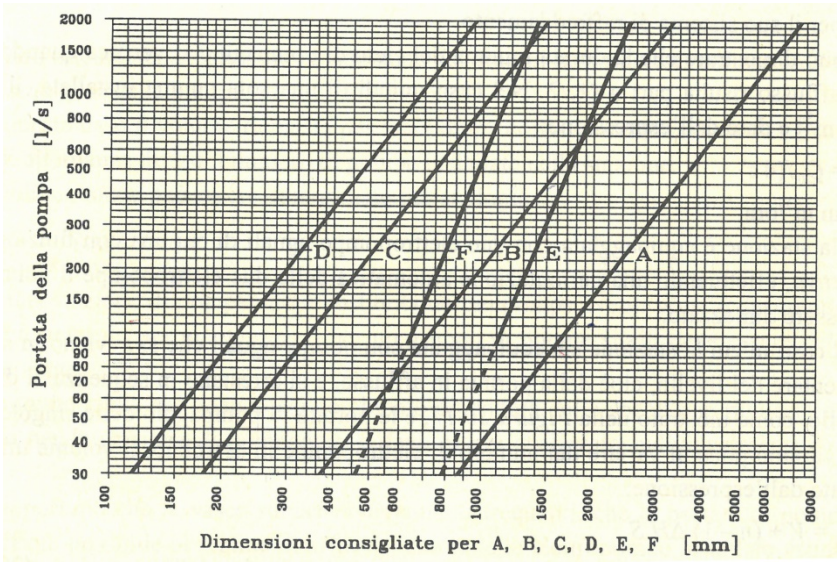
(Parametro per la sequenza di accensione/spegnimento considerato - 2 pompe.)

$$V_{tot} = 1.392 \cdot V_I$$

Ci sono alcune distanze minime da rispettare tra le singole pompe e tra le pompe e le pareti della camera di pompaggio.

Queste distanze sono indicate come A, B e C, valutabili dalle seguenti curve in base alla portata delle singole pompe.





La prevalenza della pompa è la somma di:

- Differenza altimetrica da coprire;
- Perdite di carico distribuite lungo la condotta sotto pressione dalla pompa fino al punto di scarico finale;
- Perdite di carico locali nei punti singolari lungo la condotta (ingresso, uscita, valvole, curve, ecc.);
- Le perdite di carico distribuite possono essere calcolate, per condotte circolari in regime di moto turbolento, possono essere determinate come segue:

$$J = c_i \cdot b \cdot \frac{Q^a}{D^d}$$

in cui:

J = perdita di carico per metro [m/m];

Q = portata [m³/s];

D = diametro della condotta [m];

a, b, d = parametri che dipendono dalla tipologia della condotta;

ci = coefficiente di invecchiamento.

Formula	**Pipe**	**b**	**a**	**d**	**ci**
Orsi	Acciaio con saldatura semplice DN ≤ 400 mm	0.000986	1.83	4.87	1.25 ÷ 2
Datei Marzolo	PVC – HDPE –Fiberglass	0.000944	1.80	4.80	1.0

Parametri dell'equazione delle perdite di carico

Per condotte brevi (L < 1000*D), le perdite di carico locali devono essere calcolate con la seguente equazione:

:

$$\Delta H = K \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

in cui:

K = coefficiente che dipende dalla tipologia di singolarità;

V = velocità del flusso;

g = accelerazione di gravità.

Le perdite di carico distribuite vengono calcolate considerando due tratti:

- Tubo in acciaio uscente dalle singole pompe (Q = portata della singola pompa);
- Collettore in HDPE comune a tutte le pompe (Q = portata totale della stazione di pompaggio).

Una volta determinato il punto di funzionamento della pompa (Portata - Prevalenza), la potenza installata può essere ottenuta come:

$$P = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{102 \cdot \eta}$$

in cui:

ρ = densità del fluido pompato (ρH2O ≈ 1.000 kg/m³)

Q = portata [m³/s];

H = prevalenza [m];

η = rendimento della pompa (generalmente assunto come 0,7).

2.2.4.2 Valutazione specifica delle stazioni di pompaggio.

Stazione di pompaggio per i serbatoi di attenuazione

La stazione di pompaggio situata al punto di uscita dei serbatoi di attenuazione deve evacuare una portata totale di 24 l/s.

È prevista una pompa principale, oltre a una pompa di emergenza aggiuntiva, che può essere utilizzata anche come pompa in funzione in un ciclo programmato; entrambe le pompe hanno una portata di 24 l/s e una prevalenza di 8 m (considerando la differenza altimetrica di livello e le perdite di carico lungo la linea).

I parametri dimensionali sono A = 90 cm, B = 40 cm, C = 30 cm.

Secondo questi criteri, la camera delle pompe deve essere larga 2,5 m (lato della posizione delle pompe) e lunga 2 m (parallela al lato delle pompe).

Secondo il criterio volumetrico:

$$V_1 = \frac{Q_p}{4z} = \frac{24 \cdot 3.6 m^3/h}{32} = 2.7 m^3$$

Il volume efficace minimo deve essere di 2,7 m³, il che corrisponde a un'altezza dell'acqua di 55 cm.

L'altezza della camera è fissata a 2 m.

Segue la tabella per il calcolo delle perdite di carico e della prevalenza finale della pompa.

ATTENUATION CRATES OUTLET PUMP - HEAD CALCULATION

DISTRIBUTED HEAD LOSSES

	Pipe 1 Steel D150	Pipe 2 HDPE PN10 DN180
Internal diameter (m)	0.150	0.150
Discharge (m³/s)	0.024	0.024
Length (m)	2.5	180
Kinematic viscosity (m²/s)	0.00000131	0.00000131
Colebrook roughness ε (mm)	0.8	0.8
v (m/s) =	1.359	1.359
R (m) =	0.038	0.038
Re (adim) =	157685	157685
$1/\lambda^{1/2}$ =	5.6156	5.6156
λ =	0.0317	0.0317
j (m/m) =	0.01990	0.01990
J (m) =	**0.05**	**3.59**

LOCAL HEAD LOSSES

	Pipe 1 Steel D150	Pipe 2 HDPE PN10 DN180	Pipe 1 Steel D150	Pipe 2 HDPE PN10 DN180
	N°	N°	perdite di carico (m)	
Inlet pipe to reservoir				
squared head (m)	1		0.047	
entering pipe (m)				
rounded head (m)				
Outlet pipe from reservoir			**da D (m)**	**a D_0 (m)**
squared head (m)		1		0.094
conic head (m)				
Section enlargement			**da A_1 (m)**	**a A_2 (m)**
K_ϑ = 0.7			0.35	0.58
sharp enlargement (m)		1		
conic enlargement (m)				
Section narrowing			**da A_1 (m)**	**a A_2 (m)**
Valves				
slinder (m)	1		0.019	
butterfly valve (m)	1		0.047	
bottom valve (m)				
Curves				
curve 90° (m)	3	3	0.311	0.311
curve 60° (m)				
curve 45° (m)		4		0.151
curve 30° (m)				
ΔH (m)			**0.424**	**0.555**

GEODETICAL DIFFERENCE OF LEVEL (m)	**2.4**	**0**

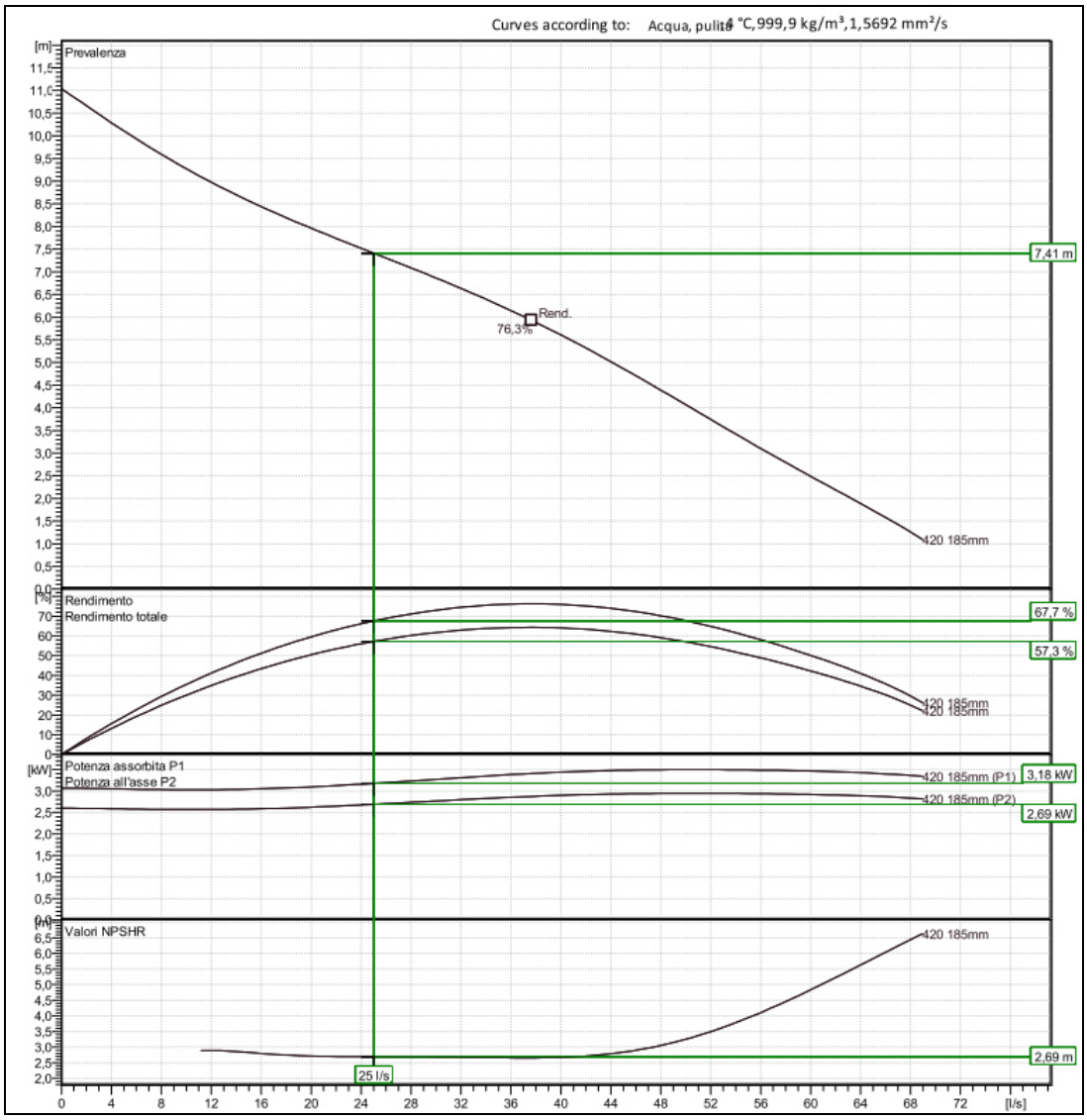
TOTAL PUMPS HEAD (m)	**7.019**
TOTAL PUMPS DISCHARGE (l/s)	**24.000**

La potenza teorica calcolata, considerando la portata e la prevalenza, è di 2,35 kW.

Lo schema efficace del sistema di pompaggio è riportato nella figura seguente.

Per la portata e la prevalenza fornite, la potenza per la stazione di pompaggio è di circa 2,7 kW, confermando il calcolo teorico.

La potenza finale per la stazione di pompaggio è considerata di 3 kW.



Stazione di pompaggio uscita serbatoio di attenuazione - Schema pompa

Stazione di pompaggio dell'anello settentrionale

La stazione di pompaggio al punto di uscita, con l'eccezione dell'anello che circonda l'area dei generatori nord, deve evacuare una portata totale di 2 l/s.

La stazione di pompaggio fornita è prefabbricata, di tipo Fekafos DAB280.

Segue la tabella per il calcolo delle perdite di carico e della prevalenza finale della pompa.

FUEL CHANNEL NORTH RING PUMP - HEAD CALCULATION
Type Fekafos DAB 280

DISTRIBUTED HEAD LOSSES

	Pipe 1 HDPE DN75	Pipe 2 HDPE PN10 DN75
Internal diameter (m)	0.061	0.061
Discharge (m³/s)	0.002	0.002
Length (m)	3	40
Kinematic viscosity (m²/s)	0.00000131	0.00000131
Colebrook roughness ε (mm)	0.8	0.8
v (m/s) =	0.685	0.685
R (m) =	0.016	0.016
Re (adim) =	33466	33466
$1/\lambda^{1/2}$ =	4.7908	4.7908
λ =	0.0436	0.0436
j (m/m) =	0.01708	0.01708
J (m) =	**0.06**	**0.69**

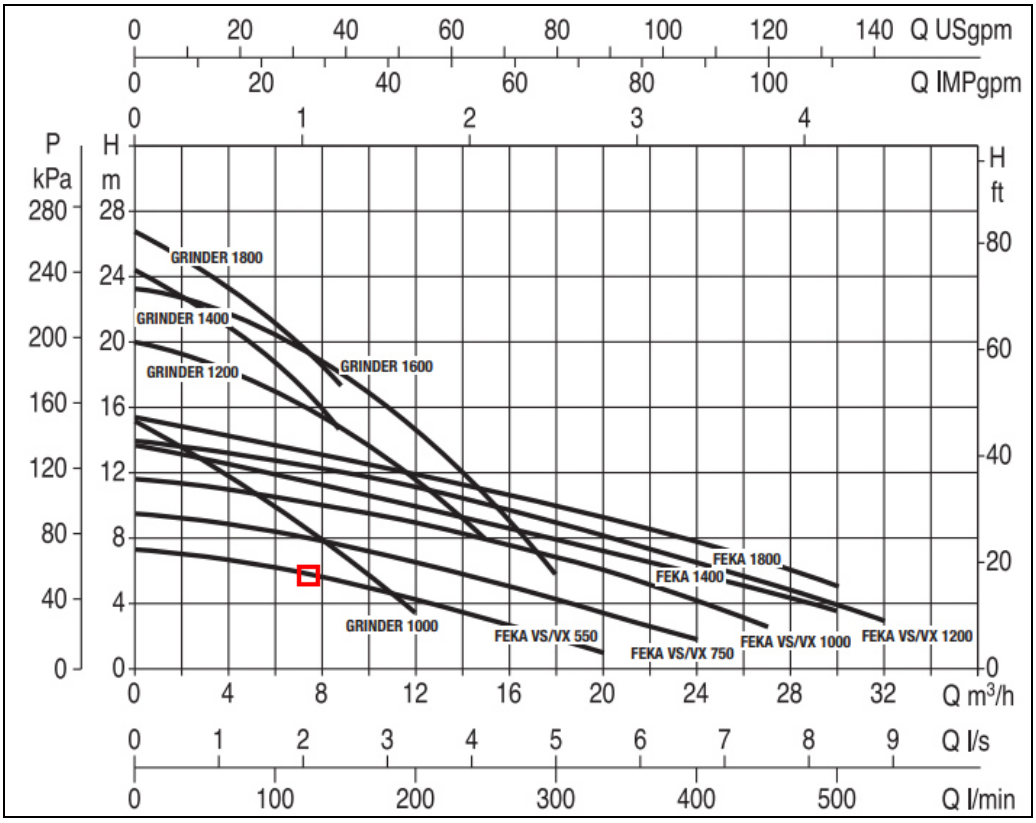
LOCAL HEAD LOSSES

	Pipe 1 HDPE DN75	Pipe 2 HDPE PN10 DN75	Pipe 1 HDPE DN75	Pipe 2 HDPE PN10 DN75
	N°	N°	perdite di carico (m)	
Inlet pipe to reservoir				
squared head (m)	1		0.012	
entering pipe (m)				
rounded head (m)				
Outlet pipe from reservoir			da D (m)	a D_0 (m)
			0.06	0.06
squared head (m)		1		0.024
conic head (m)				
Section enlargement			da A_1 (m)	a A_2 (m)
K_ϑ = 0.7			0.00	0.00
sharp enlargement (m)		1		
conic enlargement (m)				
Section narrowing			da A_1 (m)	a A_2 (m)
Valves				
slinder (m)	1		0.005	
butterfly valve (m)	1		0.012	
bottom valve (m)				
Curves				
curve 90° (m)	2		0.053	
curve 60° (m)				
curve 45° (m)				
curve 30° (m)				
ΔH (m)			**0.081**	**0.024**

GEODETICAL DIFFERENCE OF LEVEL (m)	**2**	**0**

TOTAL PUMPS HEAD (m)	**2.855**
TOTAL PUMPS DISCHARGE (l/s)	**2.000**

La Potenza delle stazioni di pompaggio è di 0.55 kW.



Stazione di pompaggio anello settentrionale - Schema della pompa

2.2.5 Impianto di trattamento delle prime acque di scorrimento (o di deflusso).

L'inquinamento prodotto dal deflusso delle acque piovane sulle strade e nei parcheggi è essenzialmente causato dalla presenza di sabbia, terra e oli minerali leggeri, che devono essere rimossi mediante un impianto di trattamento dell'acqua adeguato.

I criteri di dimensionamento dell'impianto sono forniti dalle "Linee guida regionali del 20 febbraio 2006 n. 1/R".

La prima pioggia corrisponde, per ogni evento meteorico, ai primi 5 mm di precipitazione distribuiti uniformemente su tutta la superficie servita dalla rete di drenaggio. Si è stabilito che questa quantità si verifica in 15 minuti.

Il coefficiente conseguente è di 0,0056 l/(sm2) di superficie impermeabile; la portata di riferimento dell'impianto è determinata moltiplicando questo coefficiente per la superficie drenante.

Gli impianti forniti sono dimensionati secondo le normative EN 858 e assicurano il rispetto dei parametri ammissibili previsti dal D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 per gli scarichi nel sistema fognario pubblico o nelle acque superficiali, per le sostanze galleggianti e i sedimenti.

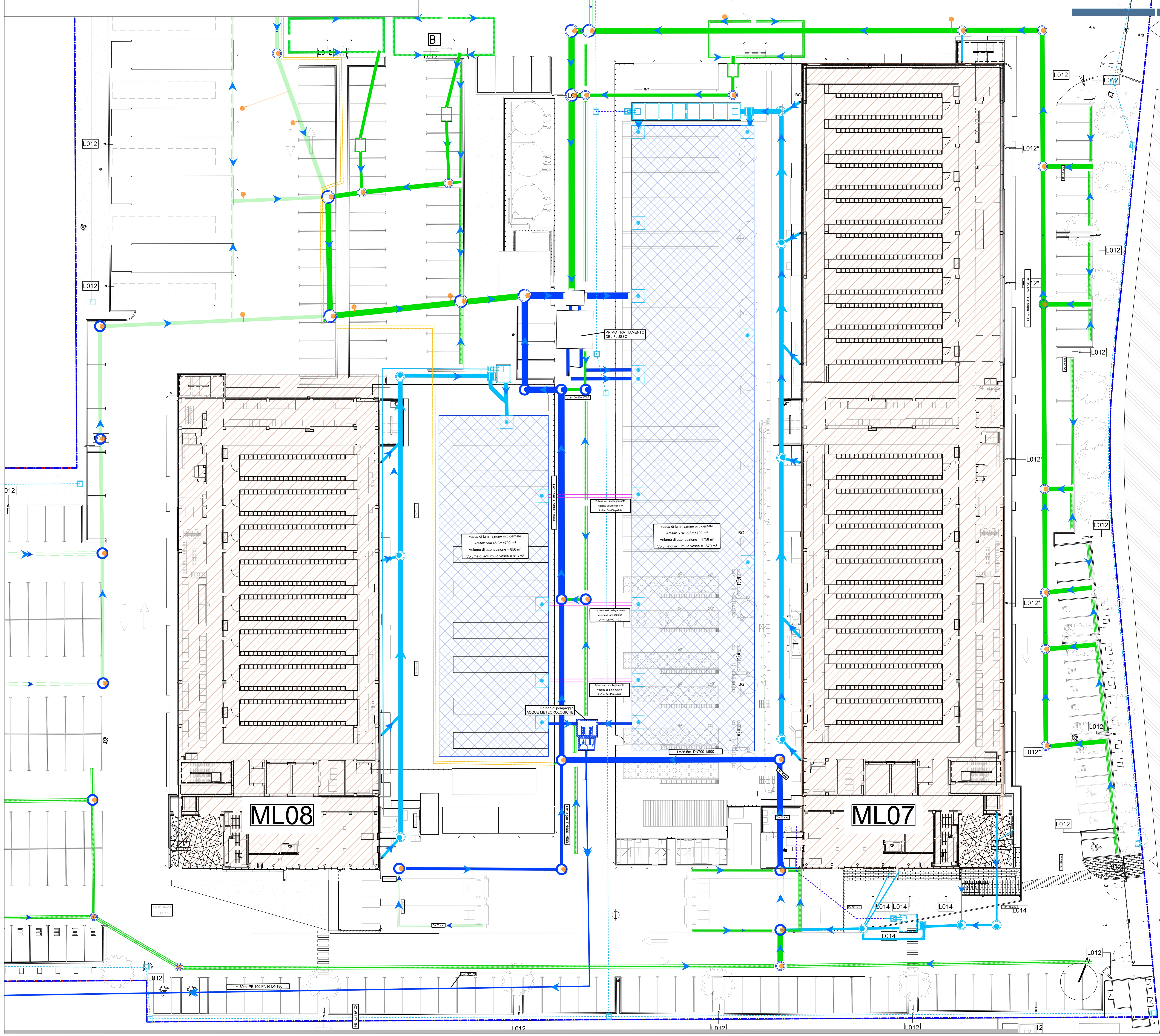
L'impianto di trattamento è composto da due serbatoi prefabbricati con funzione di sedimentazione e separazione statica dell'olio per eliminare gli oli non emulsionati presenti nell'acqua della prima pioggia, che operano in modo continuo.

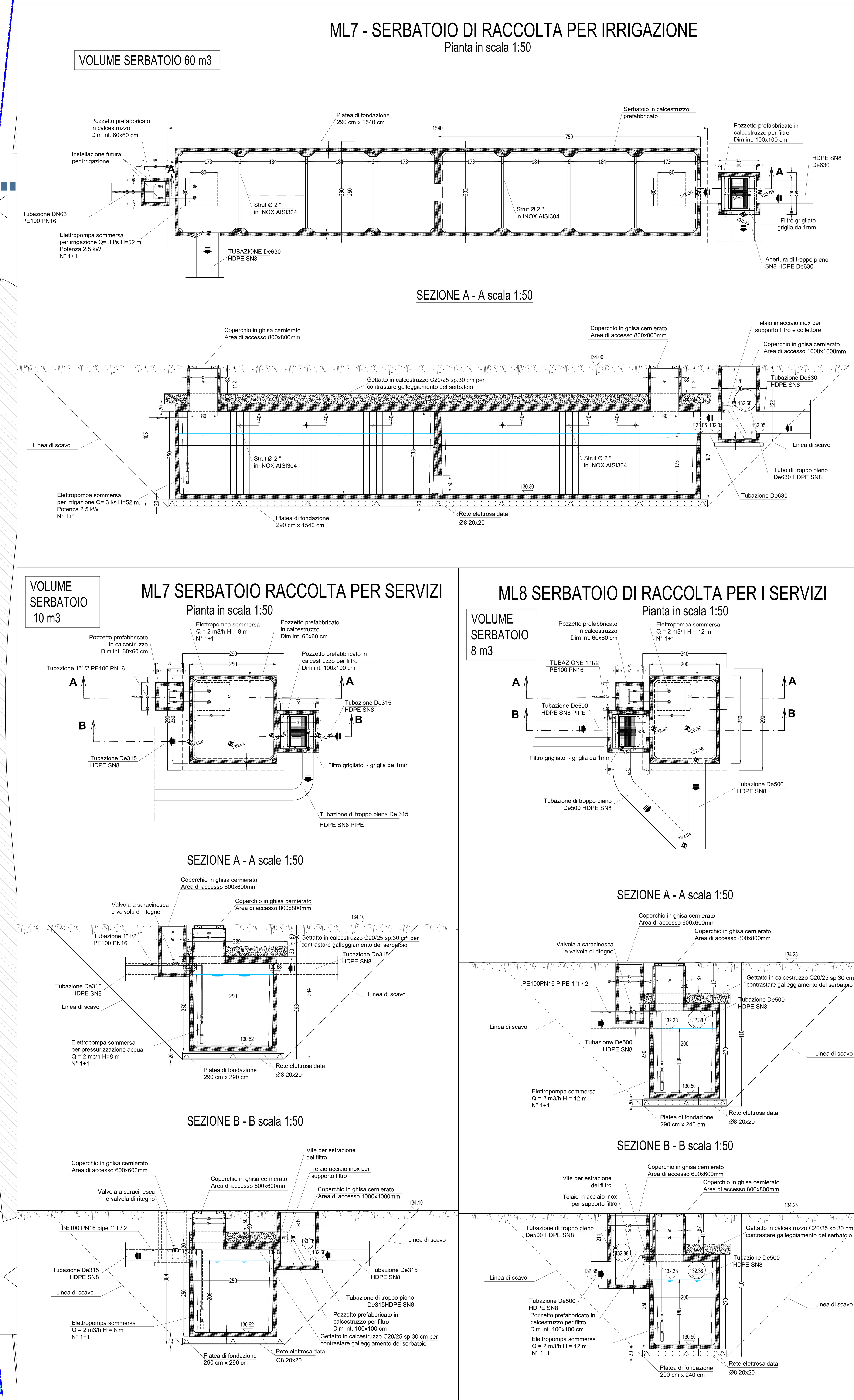
La superficie drenante è di 21150 m2, quindi sono previsti due serbatoi capaci di trattare ciascuno 55 l/s di scarico, per un totale di 110 l/s, in conformità con la normativa UNI EN 858 (211500.0056=110 l/s).

Ogni serbatoio è dotato di un sistema di chiusura automatica con un blocco galleggiante con filtro di coalescenza, per evitare la fuoriuscita di olio quando raggiunge un livello definito e in caso di fuoriuscita accidentale di olio e inquinanti.

LEGENDA

- ML07 e ML08
- Vasche di laminazione sotterranea
- Drenaggio acque meteorologiche (coperture)
- Rilancio acque meteorologiche raccolte in coperture
- Drenaggio acque meteorologiche (strade)
- Channel Drain
- Acque di superficie combinate
- Pozzetto in Cemento per Acque Superficiali (coperture)
- Tubo in HDPE per Rete di Grondaie per Acque Piovane
- Linea di rilancio per Acque Superficiali Combinate
- Direzione flusso di tubo/canale
- Rainwater 40x40 gully with PVC SN8 link pipe - DN160
- Pozzetto in Cemento per Acque Superficiali (strade)
- Pozzetto in Cemento per Acque Superficiali (strade)





Client:

EQUINIX

SPECIFICHE TECNICHE:

Pressione tubazioni
- UNI EN 12201 e D.M.174/2004

R00	22/06/2023	EMISSIONE PROGETTO DEF.	DI	DI	DI
REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON	APP

NOTE: DURANTE LE FASI DI SCAVO E GETTATA SOTTERRANEE FORNIRE UN SISTEMA DI POZZETTI DI DRENAGGIO SOTTERRANEI

Deerns

CONSULTANT

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 36 - 20149 Milano, Italia
Tel: (+39) 02 36167888
Fax (+39) 02 36167801
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Progetto:

ML7 - ML8

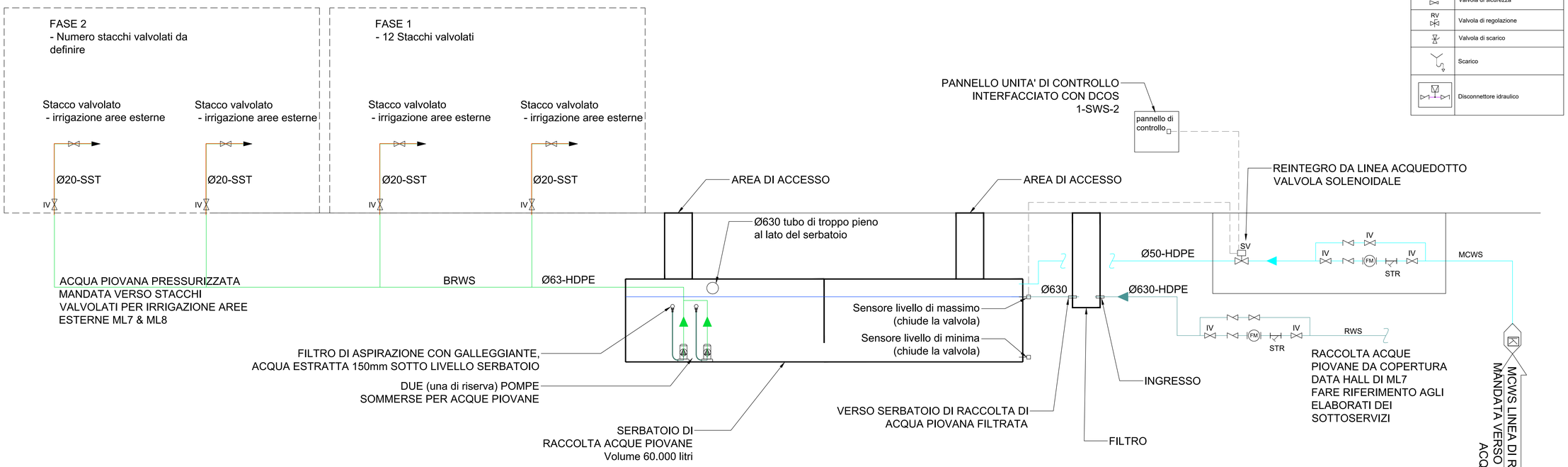
Titolo elaborato:

ML7 ML8 - Impianto acque piovane Planimetria

Numero elaborato

ML07-DRN-XX-XX-DR-E-STRM-11001

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
-	A0	-	R00



LEGENDA	
	Tubazione - (Linea acquedotto) - MCWS
	Tubazione - (Acqua fredda sanitaria pressurizzata) - BCWS (P)
	Tubazione - (Acqua fredda sanitaria addolcita pressurizzata) - BCWS (S)
	Tubazione - (Acqua calda sanitaria - mandata) - DHW F
	Tubazione - (Acqua calda sanitaria - ritorno) - DHW R
	Tubazione - (Acqua piovana pressurizzata) - BRWS
	Tubazione - Linea tracciata elettr.
	Tubazione - Gas Refrigerante 15.9 Gas, 9.52 Liquid
	Tubazione - (Acqua calda per riscaldamento - Mandata) - HW F
	Tubazione - (Acqua calda per riscaldamento - Ritorno) HW R
IV	Valvola di sezionamento
STR	Filtro a Y
	Valvola di ritegno
DCV	Doppia valvola di ritegno
	Giunto antivibrante
	Elettropompa
FM	Misuratore di portata
TPI	Punto di misura
	Termometro
M	Manometro
	Valvola motorizzata 2 vie
TMV	Valvola termostatica di miscelazione motorizzata
TMV	Valvola termostatica di miscelazione
DC	Valvola di scarico
PRV	Valvola di sicurezza
RV	Valvola di regolazione
	Valvola di scarico
	Scarico
	Disconnettore idraulico

Client:

EQUINIX

1. Questo disegno indica le informazioni di progettazione della fase RIBA 4, per il progetto di riferimento FDC MKII, definendo i principi dei servizi meccanici ed elettrici. Il livello di dettaglio mostrato è in linea con questa fase dello sviluppo del progetto come da BSRIA Design Framework BG 6/2018. Si raccomanda di prestare particolare attenzione e di fare i dovuti accorgimenti nell'interpretare le informazioni qui riportate.
2. Questo disegno deve essere letto insieme alla documentazione di progetto di riferimento, all'ambito dei lavori del pacchetto di lavoro, agli standard di progettazione globale di Equinix e a tutte le altre informazioni tecniche di supporto che fanno parte delle informazioni di progettazione FDC MKII.

Note aggiuntive:

1. Tutte le tubazioni esterne devono essere isolate e tracciate elettricamente.
2. Le aste delle valvole devono essere in acciaio inox con guarnizioni di tipo O-ring con ghiere in materiale non contenente amianto
3. I dischi delle valvole devono essere in acciaio inox o bronzo alluminio e garantire una tenuta ermetica della valvola. Le valvole possono contenere materiali a base di lattice proprietari per assicurare una buona tenuta. Qualora utilizzato, il materiale deve essere ampiamente testato nell'uso e completamente saldato.
4. Tutte le valvole devono essere dotate di etichette contenenti nome e numero
5. Le valvole fino a DN150 devono essere azionate tramite leva, per i diametri superiori azionamento tramite volantino.
6. Le valvole di regolazione devono essere azionate tramite volantino e lucchettabili nella posizione di regolazione.
7. Le valvole di fine linea oltre a essere isolate devono essere di tipo lug.
8. I misuratori di portata elettromagnetici per poter consentire delle rilevazioni accurate devono avere una tubazione lunga almeno 11Ø prima dello strumento e 7Ø dopo.
9. Le valvole di sezionamento dei rami devono essere installati entro una distanza minima di 3Ø dalla linea principale per evitare di una stagnazione del fluido.
10. Le unita di pressurizzazione devono essere fornite con sistema di addolcimento acqua.
11. Tutte le tubazioni si acqua sanitaria devono essere in acciaio inox.
12. I sistema di raccolta delle acque piovane dovrà essere fornito di controlli pre-confezionati in fabbrica in grado di soddisfare la sequenza di operazioni prevista. Interfaccia Modbus TCP di alto livello per DCOS

REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON	APP
R00	22/06/2023	Emissione Progetto Def.	DI	DI	DI

Deerns

CONSULENTE

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 36 - 20149 Milano, Italia
Tel (+39) 02 3616701
Fax (+39) 02 36167801
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Pogetto:

ML7

Titolo elaborato:

ML7 - Impianto acque piovane
Schema sistema irrigazione

Numero elaborato:

ML07-DRN-XX-XX-DR-E-STRM-11002

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
-	A0	-	R00

Tetto

Quarto Piano

Terzo Piano

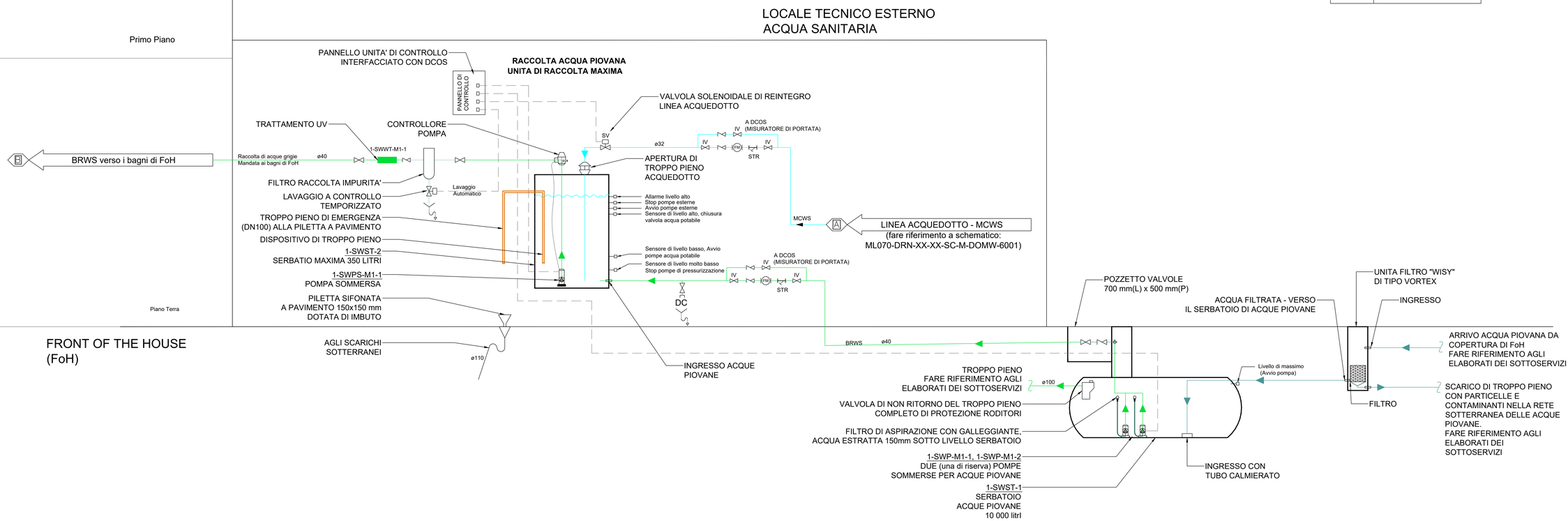
Secondo Piano

Primo Piano

Piano Terra

FRONT OF THE HOUSE
(FoH)

LOCALE TECNICO ESTERNO
ACQUA SANITARIA



LEGENDA	
	Tubazione - (Linea acquedotto) - MCWS
	Tubazione - (Acqua fredda sanitaria pressurizzata) - BCWS (P)
	Tubazione - (Acqua fredda sanitaria addolcita pressurizzata) - BCWS (S)
	Tubazione - (Acqua calda sanitaria - mandata) - DHW F
	Tubazione - (Acqua calda sanitaria - ritorno) - DHW R
	Tubazione - (Acqua piovana pressurizzata) - BRWS
	Tubazione - Linea tracciata elettr.
	Tubazione - Gas Refrigerante 15.9 Gas, 9.52 Liquid
	Tubazione - (Acqua calda per riscaldamento - Mandata) - HW F
	Tubazione - (Acqua calda per riscaldamento - Ritorno) HW R
IV	Valvola di sezionamento
STR	Filtro a Y
	Valvola di ritegno
DCV	Doppia valvola di ritegno
	Giunto antivibrante
	Elettropompa
FM	Misuratore di portata
TP	Punto di misura
	Termometro
M	Manometro
	Valvola motorizzata 2 vie
TMV	Valvola termostatica di miscelazione motorizzata
TMV	Valvola termostatica di miscelazione
DC	Valvola di scarico
PRV	Valvola di sicurezza
RV	Valvola di regolazione
	Valvola di scarico
	Scarico
	Disconnettore idraulico

Client:

EQUINIX

1. Questo disegno indica le informazioni di progettazione della fase RIBA 4, per il progetto di riferimento FDC MKII, definendo i principi dei servizi meccanici ed elettrici. Il livello di dettaglio mostrato è in linea con questa fase dello sviluppo del progetto come da BSRIA Design Framework BG 6/2018. Si raccomanda di prestare particolare attenzione e di fare i dovuti accorgimenti nell'interpretare le informazioni qui riportate.
2. Questo disegno deve essere letto insieme alla documentazione di progetto di riferimento, all'ambito dei lavori del pacchetto di lavoro, agli standard di progettazione globale di Equinix e a tutte le altre informazioni tecniche di supporto che fanno parte delle informazioni di progettazione FDC MKII.

Note aggiuntive:

1. Tutte le tubazioni esterne devono essere isolate e tracciate elettricamente.
2. Le aste delle valvole devono essere in acciaio inox con guarnizioni di tipo O-ring con ghiere in materiale non contenente amianto
3. I dischi delle valvole devono essere in acciaio inox o bronzo alluminio e garantire una tenuta ermetica della valvola. Le valvole possono contenere materiali a base di lattice proprietari per assicurare una buona tenuta. Qualora utilizzato, il materiale deve essere ampiamente testato nell'uso e completamente saldato.
4. Tutte le valvole devono essere dotate di etichette contenenti nome e numero
5. Le valvole fino a DN150 devono essere azionate tramite leva, per i diametri superiori azionamento tramite volantino.
6. Le valvole di regolazione devono essere azionate tramite volantino e lucchettabili nella posizione di regolazione.
7. Le valvole di fine linea oltre a essere isolate devono essere di tipo lug.
8. I misuratori di portata elettromagnetici per poter consentire delle rilevazioni accurate devono avere una tubazione lunga almeno 11Ø prima dello strumento e 7Ø dopo.
9. Le valvole di sezionamento dei rami devono essere installati entro una distanza minima di 3Ø dalla linea principale per evitare di una stagnazione del fluido.
10. Le unita di pressurizzazione devono essere fornite con sistema di addolcimento acqua.
11. Tutte le tubazioni si acqua sanitaria devono essere in acciaio inox.
12. I sistema di raccolta delle acque piovane dovrà essere fornito di controlli pre-confezionati in fabbrica in grado di soddisfare la sequenza di operazioni prevista. Interfaccia Modbus TCP di alto livello per DCOS

REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON	APP
R00	22/06/2023	Emissione Progetto Def.	DI	DI	DI

CONSULENTE

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 36 - 20149 Milano, Italia
Tel (+39) 02 3516701
Fax (+39) 02 35167601
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Pogetto:

ML7

Titolo elaborato:

ML7 - Impianto acque piovane
Schema

Numero elaborato:

ML07-DRN-XX-XX-DR-E-STRM-11003

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
-	A0	-	R00

LEGENDA	
	Tubazione - (Linea acquedotto) - MCWS
	Tubazione - (Acqua fredda sanitaria pressurizzata) - BCWS (P)
	Tubazione - (Acqua fredda sanitaria addolcita pressurizzata) - BCWS (S)
	Tubazione - (Acqua calda sanitaria - mandata) - DHW F
	Tubazione - (Acqua calda sanitaria - ritorno) - DHW R
	Tubazione - (Acqua piovana pressurizzata) - BRWS
	Tubazione - Linea tracciata elettr.
	Tubazione - Gas Refrigerante 15.9 Gas, 9.52 Liquid
	Tubazione - (Acqua calda per riscaldamento - Mandata) - HW F
	Tubazione - (Acqua calda per riscaldamento - Ritorno) HW R
IV	Valvola di sezionamento
STR	Filtro a Y
	Valvola di ritegno
DCV	Doppia valvola di ritegno
	Giunto antivibrante
	Elettropompa
FM	Misuratore di portata
TP	Punto di misura
T	Termometro
M	Manometro
	Valvola motorizzata 2 vie
TMV	Valvola termostatica di miscelazione motorizzata
TMV	Valvola termostatica di miscelazione
DC	Valvola di scarico
PRV	Valvola di sicurezza
RV	Valvola di regolazione
	Valvola di scarico
	Scarico
	Disconnettore idraulico

Tetto

Quarto Piano

Terzo Piano

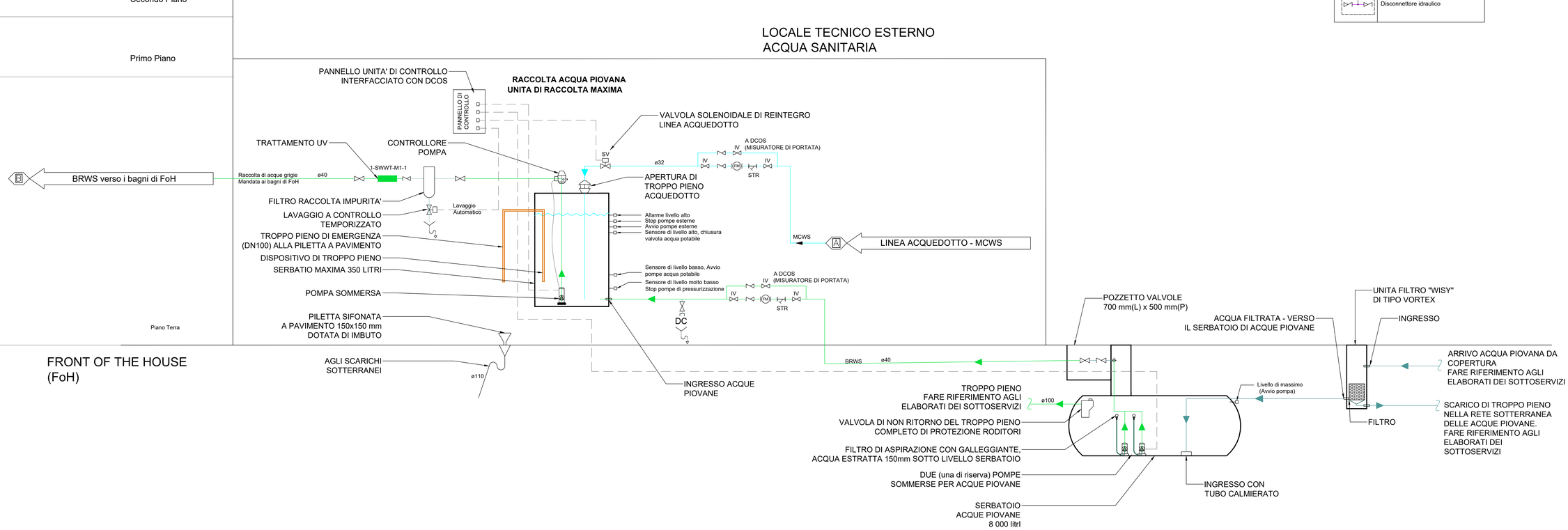
Secondo Piano

Primo Piano

Piano Terra

FRONT OF THE HOUSE
(FoH)

LOCALE TECNICO ESTERNO
ACQUA SANITARIA



Client:

EQUINIX

1. Questo disegno indica le informazioni di progettazione della fase RIBA 4, per il progetto di riferimento FDC MKII, definendo i principi dei servizi meccanici ed elettrici. Il livello di dettaglio mostrato è in linea con questa fase dello sviluppo del progetto come da BSRIA Design Framework BG 6/2018. Si raccomanda di prestare particolare attenzione e di fare i dovuti accorgimenti nell'interpretare le informazioni qui riportate.
2. Questo disegno deve essere letto insieme alla documentazione di progetto di riferimento, all'ambito dei lavori del pacchetto di lavoro, agli standard di progettazione globale di Equinix e a tutte le altre informazioni tecniche di supporto che fanno parte delle informazioni di progettazione FDC MKII.

Note aggiuntive:

1. Tutte le tubazioni esterne devono essere isolate e tracciate elettricamente.
2. Le aste delle valvole devono essere in acciaio inox con guarnizioni di tipo O-ring con ghiere in materiale non contenente amianto
3. I dischi delle valvole devono essere in acciaio inox o bronzo alluminio e garantire una tenuta ermetica della valvola. Le valvole possono contenere materiali a base di lattice proprietari per assicurare una buona tenuta. Qualora utilizzato, il materiale deve essere ampiamente testato nell'uso e completamente saldato.
4. Tutte le valvole devono essere dotate di etichette contenenti nome e numero
5. Le valvole fino a DN150 devono essere azionate tramite leva, per i diametri superiori azionamento tramite volantino.
6. Le valvole di regolazione devono essere azionate tramite volantino e lucchettabili nella posizione di regolazione.
7. Le valvole di fine linea oltre a essere isolate devono essere di tipo lug.
8. I misuratori di portata elettromagnetici per poter consentire delle rilevazioni accurate devono avere una tubazione lunga almeno 11Ø prima dello strumento e 7Ø dopo.
9. Le valvole di sezionamento dei rami devono essere installati entro una distanza minima di 3Ø dalla linea principale per evitare di una stagnazione del fluido.
10. Le unita di pressurizzazione devono essere fornite con sistema di addolcimento acqua.
11. Tutte le tubazioni si acqua sanitaria devono essere in acciaio inox.
12. I sistema di raccolta delle acque piovane dovrà essere fornito di controlli pre-confezionati in fabbrica in grado di soddisfare la sequenza di operazioni prevista. Interfaccia Modbus TCP di alto livello per DCOS

R00	22/06/2023	Emissione Progetto Def.	DI	DI DI
REV	DATA	DESCRIZIONE	DIS	CON APP

Deerns

CONSULENTE

Deerns Italia S.p.A.
Via Guglielmo Silva, 36 - 20149 Milano, Italia
Tel (+39) 02 3516701
Fax (+39) 02 35167671
mail: milano@deerns.com
web: www.deerns.it

Pogetto:

ML8

Titolo elaborato:

ML8 - Impianto acque piovane
Schema

Numero elaborato:

ML08-DRN-XX-XX-DR-E-STRM-11004

Scala:	Formato:	Scopo:	Revisione:
-	A0	-	R00